

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-346703

(43)Date of publication of application : 09.12.2004

(51)Int.Cl. E05B 1/00  
B60J 5/04  
H01Q 1/44  
H01Q 7/08

(21)Application number : 2003-147788

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.2003

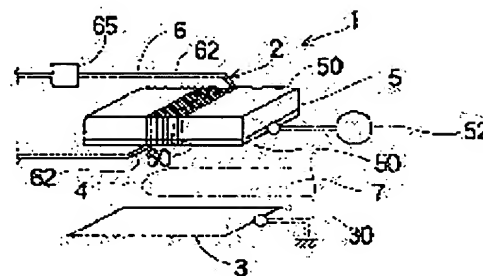
(72)Inventor : TSUKAHARA MAKOTO  
SAKAI TOSHIHIKO  
IEDA SEIICHI

## (54) ANTENNA ELEMENT WITH SENSOR AND DOOR HANDLE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna element with a sensor having an antenna core section capable of sharing an antenna function and a sensor function and being advantageous for an installation in a narrow space, and to provide a door handle device.

**SOLUTION:** The antenna element 1 with the sensor has the antenna core section 5 and conductor layers 50 arranged to at least parts of the surface of the antenna core section 5. The conductor layers 50 are used as sensor electrodes. The antenna element 1 can be applied to the door handle device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-346703

(P2004-346703A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

E05B 1/00  
B60J 5/04  
H01Q 1/44  
H01Q 7/06

F I

E05B 1/00 301B  
E05B 1/00 311F  
B60J 5/04 H  
H01Q 1/44  
H01Q 7/08

テーマコード (参考)

5J046

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2003-147788 (P2003-147788)

(22) 出願日

平成15年5月26日 (2003.5.26)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

(72) 発明者 塚原 誠

愛知県刈谷市八軒町5丁目50番地 株式  
会社イムラ材料開発研究所内

(72) 発明者 酒井 俊彦

愛知県刈谷市昭和町2丁目3番地 アイシ  
ン・エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 冢田 清一

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA07 AA12 AA19 AB11 SA02

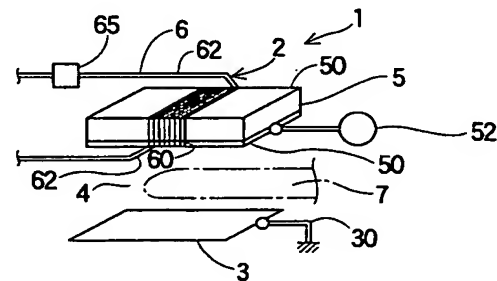
(54) 【発明の名称】 センサ付きアンテナ素子、ドア取っ手装置

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ機能とセンサ機能とを共用できるアンテナコア部をもち、しかも狭い空間に設置するに有利なセンサ付きアンテナ素子及びドア取っ手装置を提供する。

【解決手段】 センサ付きアンテナ素子1は、アンテナコア部5と、アンテナコア部5の表面の少なくとも一部に配置された導電層50とを具備し、導電層50はセンサ電極とされている。ドア取っ手装置に適用できる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アンテナコア部と、前記アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、前記導電層はセンサ電極とされていることを特徴とするセンサ付きアンテナ素子。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、前記アンテナコア部はフェライトを基材とし、前記導電層は導電性を有する膜または箔であることを特徴とするセンサ付きアンテナ素子。

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記アンテナコア部に付設された導線部を有すること  
10 を特徴とするセンサ付きアンテナ素子。

## 【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか一項において、前記導電層と間に対象物が進入可能な進入空間を形成するように、前記導電層に対向して設けられた対向部材を有することを特徴とするセンサ付きアンテナ素子。

## 【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のうちのいずれか一項において、前記アンテナコア部の前記導線部に対する電氣的信号を発信または受信する制御部を有しており、前記制御部は、前記導線部に対する電氣的信号を発信または受信するアンテナ使用時間と、前記導電層をセンサ電極として使用するセンサ使用時間とを時間的にずらすように設定されていることを特徴とす  
20 るセンサ付きアンテナ素子。

## 【請求項 6】

アンテナコア部と、前記アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、前記導電層はセンサ電極とされているセンサ付きアンテナ素子を備えていることを特徴とするドア取っ手装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はセンサ付きアンテナ素子及びセンサ付きアンテナ素子を備えたドア取っ手装置に関する。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

特許文献 1 は車両用のドア開閉装置を開示する。このドア開閉装置は、ドアの開閉を行うドアハンドルを有し、このドアハンドル内にはアンテナとセンサ電極が配設されている。特許文献 1 は U 字形状を持つ板状のセンサ電極を開示する。また特許文献 2 は、バーアンテナのコアとして、軟磁性を持つフェライトを用いたドアハンドル内蔵アンテナを開示する。また、特許文献 3 は、平行に配列されたケーブル電極をもつ自動車用人体接近検出センサを開示する。

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2002-30844 号公報

40

【特許文献 2】特開 2001-345615 号公報

【特許文献 3】特開平 10-308149 号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に開示されているドア開閉装置では、上記のアンテナ素子とセンサとが別個の部材で構成され、別々に配設されている。従って、アンテナ素子とセンサの電極は、それぞれの機能のみを持つものであり、高付加価値化されているものの、アンテナ部はアンテナ機能のみを発揮し、センサ電極は静電容量型のセンサ機能のみを発揮する。従って、アンテナ素子とセンサ電極との双方を別々に配設することは、内部容積を多く必要とする。例えば、ドアの取っ手に用いた場合、ドアの取っ手の意匠などの制約になっている。

50

## 【0005】

特許文献1に開示されているように、人体接近を静電容量の変化によって検出するセンサをアンテナ素子の近くに配置した場合には、アンテナ素子からの電波の放射が制限される。そのため、特許文献1では、略U字形状のセンサ電極を配置することで、センサ電極がアンテナ素子を遮蔽する面積を少なくし、電波の放射を妨げないようにして問題点を解決している。しかしながら、センサ電極における静電容量の変化を増加させるためには、センサ電極の面積を広くする必要があり、このようにセンサ電極の面積を広くすると、アンテナ素子のアンテナ性能への影響と相反する課題が残存する。

## 【0006】

本発明は上記した従来技術を更に技術的に進めたものであり、アンテナ機能とセンサ機能とを共用できるアンテナコア部をもち、しかも狭い空間に設置するに有利なセンサ付きアンテナ素子及びドア取っ手装置を提供することを課題とするにある。 10

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

第1様相の本発明に係るセンサ付きアンテナ素子は、アンテナコア部と、アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、導電層はセンサ電極とされていることを特徴とするものである。

## 【0008】

第2様相の本発明に係るドア取っ手装置は、アンテナコア部と、アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、導電層はセンサ電極とされているセンサ付きアンテナ素子を備えていることを特徴とするものである。 20

## 【0009】

第1様相の本発明に係るセンサ付きアンテナ素子、第2様相の本発明に係るドア取っ手装置によれば、アンテナコア部は発信及び／または受信が可能である。更に、アンテナコア部の表面に配置された導電層はセンサ電極として機能できるため、対象物が当該センサ電極に近づいたり接触したりすると、対象物の存在が検知される。たとえば、センサ電極が静電容量のセンサ電極として使用される場合には、このセンサ電極に対象物が近づくことによって、センサ電極を介して検出される静電容量が変化するため、対象物の存在が検知される。あるいは、互いに離間した導電層をアンテナコア部に配置し、水滴等の導電性を有する対象物が導電層間に付着することを、導電層間における電気抵抗によって検出するなど、静電容量センサ以外のセンサとしての使用も考えられる。 30

## 【0010】

本発明に係るセンサ付きアンテナ素子は、アンテナ機能をもつアンテナ素子と、センサ機能をもつセンサ素子とを一体とした素子であり、省スペース化を図り得る。これにより狭い空間に配設することが可能になる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

第1様相または第2様相の本発明によれば、センサ電極としては、静電容量型のセンサ電極として用いる形態を例示できる。この場合、対象物が当該センサ電極に近づくと、静電容量の変化が生じ、対象物の存在が検知される。あるいは、センサ電極としては、導電型のセンサ電極として用いる形態を例示できる。この場合には、互いに離間した複数の導電層を接近させた状態でアンテナコア部に配置する。そして水滴等の導電物質が複数の導電層の間に接触すると、導電物質を介して複数の導電層の間が導通するため、電気抵抗等によって導電物質の有無を検出するなどといった、静電容量センサ以外のセンサに適用することもできる。 40

## 【0012】

第1様相または第2様相の本発明によれば、アンテナコア部に付設された導線部を有する形態を採用できる。導線部としてはコイルを例示できる。アンテナとして機能させるためには、コイル状の導線部の中にアンテナコア部を挿入した構造とすることができる。コイル状の導線部に給電することにより、その電流に対応した磁束がアンテナコア部内に発生 50

し、空間に磁界が発生するので、送信用のアンテナとなる。あるいは、電波を受信したときには、アンテナコア部内に発生する磁束に対応した電流がコイル状の導線部に発生するので、受信用のアンテナとなる。

#### 【0013】

アンテナコア部の形状としては特に限定されず、角板状等の板状体、角棒や丸棒等の棒状体を例示できる。アンテナコア部としてはフェライト等の鉄酸化物を基材とする形態を採用できる。アンテナコア部に配設されている導電層の材質としては、導電性を有するものであれば良い。アンテナの損失を少なくする場合には、導電層を構成する材料としては、下記の(1式)を考慮すると、導電率が低く且つ透磁率が低いものが好ましく、従って非磁性の金属が好ましい。更に、使用環境によっては耐食性が良好であるものが好ましい。導電層の材質としては、例えば、ニッケル、ニッケル合金、クロム、クロム合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、チタン、チタン合金等を採用できる。

10

#### 【0014】

導電層としては、導電性を有する膜または箔である形態を採用できる。膜の場合には、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、メッキ法等の成膜手段によりアンテナコア部の表面に成膜できる。箔の場合には、接着剤を介して箔をアンテナコア部の表面に貼り付けることができる。箔の場合には、アンテナコア部と別体であれば、箔が曲成したり変形したりするため、箔を保持する箔保持手段を設ける必要があるが、箔をアンテナコア部に一体的に貼り付ければ、箔の曲成、変形を抑止でき、箔の保持性を高めることができる。このため箔の薄肉化に有利となり、アンテナ損失の低減に有利となる。

20

#### 【0015】

導電層の厚みは、導電層を構成する透磁率、導電率、使用される電波の周波数等に応じて適宜選択され、例えば $0.1 \sim 500 \mu\text{m}$ 、 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、 $11 \sim 50 \mu\text{m}$ を採用することができる。導電層の厚みの下限値としては $0.2 \mu\text{m}$ 、 $0.5 \mu\text{m}$ 、 $1 \mu\text{m}$ 、 $2 \mu\text{m}$ を例示でき、導電層の厚みの上限値としては $100 \mu\text{m}$ 、 $500 \mu\text{m}$ 、 $1000 \mu\text{m}$ を例示できるが、これらに限定されるものではない。

#### 【0016】

導電層は、このアンテナが受信あるいは送信しようとする周波数の電波に対する表皮層厚さ $\delta$ よりも薄いときには、アンテナの損失を少なくすることができる。故に、アンテナの損失を少なくするためには、表皮層厚さ $\delta$ は薄い方が好ましい。表皮層厚さ $\delta$ は、ある材質に入射した電磁界が $1/e$  ( $e \approx 2.718$ ) に減衰する距離を意味する。ここで、透磁率 $\mu$ 、導電率 $\sigma$  ( $\sigma = 1/\rho$ )、角振動数 $\omega$  ( $\omega = f/2\pi$ 、 $f$ は周波数)とすると、表皮層厚さ $\delta$ は基本的には次の(1式)で表される。

30

#### 【0017】

$$\delta = (2/\mu\sigma\omega)^{1/2} \quad \dots\dots\dots (1式)$$

従って、透磁率 $\mu$ 、導電率 $\sigma$ 、周波数 $f$ が低いほど、表皮層厚さ $\delta$ は厚いことになる。また反対に、透磁率 $\mu$ 、導電率 $\sigma$ 、周波数 $f$ が高いほど、表皮層厚さ $\delta$ は薄くなる。そのため、同じ厚さで、アンテナの損失を少なくしたい場合には、導電層としては、導電率が低い非磁性の金属で、かつ抵抗値が高くなるように形成することが好ましい。

#### 【0018】

フェライト等の鉄酸化物を基材とし、これの粉末を固めた圧粉体を焼結してアンテナコア部が形成されている場合には、アンテナコア部の表面は研磨されていない限り、微小な凹凸を有することが多い。このようにアンテナコア部の表面に微小な凹凸が存在していれば、これを反映し、アンテナコア部に積層した導電層にも微小な凹凸が形成され易い。この場合、導電層の表出面積を増加させるのに有利であり、ひいてはセンサ電極の電極面積を増加させるのに有利であり、センサの感度向上に有利である。アンテナコア部の表面は必要に応じて研磨することができる。

40

#### 【0019】

またアンテナコア部に導電層が一体的に積層されている場合には、万一、アンテナコア部が損傷したとしても、アンテナコア部における亀裂が過剰に成長することを導電層が抑制

50

する効果も期待することができることがある。

【0020】

また第1様相、第2様相に係る発明によれば、導電層と間に対象物が進入可能な進入空間を形成するように、導電層に対向して設けられた対向部材を有する形態を採用できる。導電層と対向部材とは進入空間を介して直接的に対向していても良いし、あるいは、導電層と対向部材との間に他の部材を配置した状態で、導電層と対向部材とは進入空間を介して対向していても良い。対向部材としては導電性を有する材料で形成できる。対向部材としては接地（アース）可能とされていることが好ましい。対向部材としては、センサ付きアンテナ素子が搭載される基体自体を用いても良い。車両または建築物等の構造物に適用される場合には、基体としては、車体または建築物等の構造物のボディ（ドアボディを含む）等を採用できる。なお、車体のボディは一般的にはアース接地されている。

【0021】

また第1様相または第2様相の発明によれば、アンテナコア部の導線部に対する電気的信号を発信または受信する制御部を有しており、制御部は、導線部に対する電気的信号を発信または受信するアンテナ使用時間と、導電層をセンサ電極として使用するセンサ使用時間とを時間的にずらすように設定されている形態を採用できる。このようにアンテナ使用時間とセンサ使用時間とを時間的にずらせば、ノイズ低減に有利である。アンテナ使用時間とセンサ使用時間とをずらすとは、アンテナ使用時間とセンサ使用時間とが時間的に一致しない時間帯を有することを意味する。ここで、両者が部分的に重なっていても、両者が部分的に分離していればよい。

【0022】

取っ手装置は人体またはロボットの手腕等で操作されるものである。代表的な取っ手装置としてはドア取っ手装置（ドア取っ手、ドアノブを含む）が挙げられる。取っ手としては、引く方式でも、押す方式でも、回転させる方式を問わない。取っ手装置に適用した場合には、対向部材としては、取っ手装置を装備する車両等の構造物のボディで形成しても良いし、ボディの他に別途設けても良い。

【0023】

特に、近接する対象物の有無を静電容量変化によって検出する素子とする場合には、静電容量を持つための電極として、フェライト等で形成したアンテナコア部の表面に配設した導電膜または箔を導電層として用いることができる。導電層はセンサ電極となる。センサ電極は、対象物に面する部分の面積が大きい方が静電容量が増加し、検出しやすい。従って、対象物が近づく面の全体に、センサ電極を設けることが望ましい。

【0024】

技術文献1のようにU字形状とすることは、アンテナへの影響を低減させるための形状であり、対象物を検出する感度を向上させる手だてとは基本的に相反するものである。このセンサ電極として、フェライト等のアンテナコア部の表面に、アンテナ素子が受信及び／または送信する電波の波長に対応した表皮厚さと比べて、薄い導電性の膜または箔を導電層として配設した場合には、導電層の面積はフェライト等のアンテナコア部の検出面の表面積と同等、またはそれに匹敵する大きさまで大きくすることができ、アンテナ素子の放射特性や受信特性を落とすことなく両立させ得る装置を提供することができる。

【0025】

ドア取っ手装置については、この静電容量型のセンサ電極をもつセンサ付きアンテナ素子を備えることによって、ユーザーの携帯する携帯機とドアの間で通信を行い、携帯機によって、本人認証を行うドアの施錠・開錠システムに適用することができる。この場合、このユーザーがドアの取っ手に手をかけたことを、検出することで、ドアを開錠し、ドア取っ手からの手を離れた場合には施錠するといった、いわゆるキーレスエントリー装置を実現することができる。ドア取っ手は、意匠が重要な部分であって、内部に入れる装置は、できるだけ小形化であることが望まれる。このためには、センサ電極付きアンテナ素子を一体化することが重要であり、さらに、小さい装置でより検出感度やアンテナの性能が高いことが必要である。

10

20

30

40

50

【0026】

【実施例】

(第1実施例)

以下、本発明の第1実施例について図1～図4を参照して説明する。図1はアンテナコア部5を示す。アンテナコア部5は酸化物系の軟磁性材料、具体的には鉄酸化物としてのフェライトを基材として、これの粉末を固めた圧粉体を焼結して形成されている。フェライトは鉄酸化物で形成されているため、原料が安価であり、成形により様々な形状に成形することができる。フェライトとして、Cu-Znフェライト、Ni-Znフェライト、Cu-Zn-Mgフェライト、Mn-Znフェライトなどを使うことができる。このうち、Mn-Znフェライト以外のフェライトは、抵抗率 $\rho$ が一般的には $10^4 \Omega \text{cm}$ 以上であり、電気抵抗が高い。Mn-Znフェライトの抵抗率 $\rho$ は一般的には $1 \sim 10^3 \Omega \text{cm}$ であり、電気抵抗が比較的低い。

10

【0027】

そして、角板状をなすアンテナコア部5の表面5aに、スパッタリングや真空蒸着法、あるいはメッキ法などの成膜法により金属膜を積層し、この金属膜を導電層50とした。導電層50の厚みとしては $0.1 \sim 0.4 \mu\text{m}$ とした。導電層50としては、Ni-Cr、あるいは、Ni-Cr-Siなどの金属で形成することができる。例えば、導電層50としては、Ni-80at.%Cr、あるいは、Ni-50at.%Cr-5at.%Siなどの金属で形成することができる。この結果、図1に示すように、フェライトで形成したアンテナコア部5のうち一つの表面5aの全域に導電層50を形成している。表面5aは長形状をなす。

20

【0028】

金属膜で形成した導電層50の厚みは、上記した(1式)で求められる表皮層厚さ $\delta$ と同等またはそれよりも厚みが薄く設定されており、アンテナ損失が少なくされている。なお本実施例においても、薄膜状の導電層50をアンテナコア部5の表面5aに直接形成するのみではなく、アンテナコア部5の表面5aに金属箔を導電層50として接着剤などにより貼り付け、導電層50としてもよい。

【0029】

金属膜または金属箔等で形成した導電層50を、対象物の接近に伴う静電容量の変化を検出するセンサ電極として使用する場合には、このセンサ電極の静電容量は、基本的には、センサ電極の電極面積と対象物の誘電率とに比例し、対象物との距離に反比例する。従って、この静電容量変化を用いて、ある範囲の区域において対象物の有無を検出する静電容量型のセンサとすることができる。このように静電容量型のセンサとするためには、導電層50で形成されたセンサ電極の表面積が大きい方が検出感度が高い。従って、検出面となるアンテナコア部5の表面5aを覆うように、金属膜または金属箔で形成した導電層50を配設することが望ましい。

30

【0030】

図2は、導電層50を配設したアンテナコア部5の周囲にソレノイドコイルを巻回することによってコイル状の導線部6を付設した状態の断面を示す。図3は、上記したアンテナコア部5を適用したセンサ付きアンテナ素子1を模式的に示す。図3に示すようにセンサ付きアンテナ素子1はアンテナ部2を有する。このアンテナ部2は、透磁性をもつフェライトで形成されたアンテナコア部5と、アンテナコア部5に付設されたコイル状の導線部6とを有する。

40

【0031】

図3に示すように、アンテナ部2の導線部6は、アンテナコア部5に付設されている。具体的には、導線部6は、アンテナコア部5の外面にコイル状に複数回巻回されたコイル部60と、コイル部60に電気的な繋がる延設部62とを有する。導線部6の延設部62には制御部65が接続されている。図3に示すように、本実施例に係るセンサ付きアンテナ素子1は、対象物7が進入可能な進入空間4をアンテナコア部5との間に形成するように、アンテナコア部5の導電層50に対向して設けられた対向部材3とを有する。対向部材

50



3は導電性を有する材料（例えば鉄系、コバルト系、ニッケル系、アルミニウム系等）で板状に形成されている。対向部材3は、進入空間4を介してアンテナコア部5の導電層50に対向しており、アース線30を介して接地（アース）されている。対向部材3は所要の面積を有しており、アンテナコア部5に沿って配設されている。対向部材3としては、センサ付きアンテナ素子1を保持する基体（車両の場合にはドアボディ等のボディ）で形成することもできる。

#### 【0032】

図3に示すように、アンテナコア部5に積層された導電層50は、導電性を有しており、静電容量型のセンサ電極として機能することができるものであり、静電容量を検出する検出部52に電気的に繋がれている。検出部52は、静電容量を検出するときに導電層50と対向部材3との間に電圧を印加すると共に、静電容量型のセンサ電極としての導電層50の静電容量を検出する機能を有する。検出部52は、静電容量型のセンサは、コンデンサの原理を応用したものであり、金属体及び人体等の広い範囲の誘電体を測定対象とすることができる。導電層50及び対向部材3は広い面積を有するため、静電容量の確保に有利である。なお導電層50及び対向部材3は面積は同一でも良いし、異なっても良く、要するに静電容量型のセンサを構成できれば良い。

#### 【0033】

アンテナコア部5のうちセンサ電極である導電層50に対象物が近づくと、つまり、アンテナコア部5の導電層50と対向部材3との間に形成される進入空間4に対象物7が進入すると、対象物7の比誘電率の影響を受けて静電容量が変化し、これが検出部52により検出される。このため静電容量の変化に基づいて、変化対象物7の存在または対象物7の良否が判定される。対象物7としては、人体や動物等の生体、あるいは、作業用ロボット、あるいは、部品やカード等の物体、あるいは、雨水等の液状物を例示できる。

#### 【0034】

本実施例によれば、アース線30を介してアース接地された対向部材3がアンテナコア部5の近くに設けられており、アンテナコア部5の導電層50と対向部材3との間に形成される進入空間4の空間容積幅が所定大きさ内に規定されている。このような進入空間4に、進入空間4とは比誘電率が異なる対象物7が配置されるため、進入空間4に占める対象物7の容積が大きくなり、従って誘電率の変化が確保され易くなり、静電容量型センサとしてのセンシング性が向上する。

#### 【0035】

さて使用の際には、アンテナ部2の導線部6に電流が給電されるため、発生した電界と磁界により電磁波が構成され、アンテナ部2から電波として発信される。アンテナ部2から電波が発信されている状態で、電子キー等を備えた対象物7が近づくと、電子キー等が電波を受信する。更に電子キー等から発信された電波を図略の受信装置が受信するため、対象物7の接近が検知される。そして電子キー等から発信された電波に基づいて、対象物7が予め登録されているか否かのID認証（使用者認証、部品認証等の対象物認証）を行うことができる。ID認証（使用者認証）とは、使用者が予め登録されている者か否か判定することをいう。

#### 【0036】

更に、対象物7がアンテナコア部5の導電層50に近づくと、つまり、対象物7が進入空間4に進入すると、静電容量が変化するため、上記した対象物7の存在または対象物7の良否が判定される。従って、アンテナ部2のアンテナコア部5に積層されている導電層50を有効利用することにより、人体検知用また物体検知用の静電容量型のセンサを構成できる。

#### 【0037】

例えば、センサ付きアンテナ素子1がドア取っ手装置に装備されている場合について説明を加える。この場合、アンテナ部2の導線部6に給電されるため、アンテナ部2から電波が発信されている。このようにアンテナ部2から電波が発信されている状態で、電子キー等を備えた使用者が近づくと、アンテナ部2から発信された電波を電子キー等が受信する

。更に電子キー等から発信された電波を受信装置が受信するため、ドア取っ手装置への使用者の接近が検知されると共に、その使用者のID認証が行われる。ID認証により登録されている者と認証される場合には、次のようにドアが開閉可能とされる。即ち、使用者の指先がドア取っ手を操作すべくアンテナコア部5に近づくと、つまり、使用者の指先が進入空間4に進入すると、進入空間4内における静電容量が変化するため、使用者によるドアを開閉する意思が検知される。このため図略のドアロック装置を作動させてドア装置を解錠する。ID認証により登録されている者であると認証されない場合には、使用者の指先がドア取っ手を操作すべくアンテナコア部5に近づいたとしても、ドア装置は施錠されたままの状態に維持される。上記したようにアンテナ部2による電波に基づくID認証と、静電容量の変化に基づく使用者のドア開放意思の検知という条件が満足されたとき、

10

#### 【0038】

上記した実施例によれば、図4に示すように、制御部65は、アンテナ部2の導線部6に対する電氣的信号を発信または受信するアンテナ使用時間TAと、対向部材3を静電センサとして使用するセンサ使用時間TCとをずらすように設定されている。すなわち、図4に示すように、アンテナ部2の導線部6に対する電氣的信号を発信または受信するアンテナ使用時間TAと、対向部材3に対して給電するセンサ使用時間TCとは、時間的に重ならないように、異なる時刻に行われる。従って、アンテナ部2がアンテナ機能を発揮しているときには、静電容量型のセンサはオフとなる。逆に、アンテナ部2が静電容量型のセンサとして機能しているときには、アンテナ機能はオフとなる。これによりノイズの発生

20

#### 【0039】

なお、アンテナ部2の導線部6に対する電氣的信号を発信または受信するアンテナ部使用時間TAと、対向部材3を静電センサとして使用するセンサ使用時間TCとは、完全に分離させて行っても良いし、場合によっては、時間的に重ならない領域がある限り、時間的に一部重複させることにしても良い。

#### 【0040】

なお本実施例によれば、アース線30を介して接地されている対向部材3が設けられているが、これに限らず、対向部材3に代えて大地そのものを用いても良い。

#### 【0041】

アンテナコア部5がMn-Znフェライト等のように低い電気抵抗率をもつ軟磁性材料で形成されているときには、図5に示すように、アンテナコア部5の表面5aに絶縁物で形成した絶縁層5rを形成し、絶縁層5rの上に導電層50を形成することができる。この場合、導電層50で形成したセンサ電極の機能が良好に確保される。

#### 【0042】

##### (試験例)

上記した第1実施例に基づいて試験例1、試験例2を下記のように行った。

#### 【0043】

(試験例1) アンテナコア部5を構成するフェライトとしてNi-Znフェライトを用いた。このフェライトは、焼結後、研磨されたもので、高さ3mm、幅5mm、長さ60mmのサイズをもつ。このアンテナコア部5のうち、幅5mm、長さ60mmの長方形の方面に、金属膜で形成した導電層50を配置した。この場合、スパッタリングでNi-50at.%Cr-5at.%Siの組成をもつターゲットを用いて成膜した。成膜時に、アンテナコア部5の近傍においたガラス基板上に成膜された膜の厚さを測定することにより、導電層50の厚みを求めた。導電層50の厚みは0.40μmであった。また、導電層50の電気抵抗率は80μΩcmであった。フェライトで形成したアンテナコア部5の表面には0.40μm以上の凹凸が存在するが、静電容量センサとしては問題なく機能した。またアンテナとしては、134KHzでの電流をコイル状の導線部6に流したところ、アンテナコア部5から3m先で87dBμV/mの電界強度があり、センサ電極としての導電層50をつけていないフェライトで形成したアンテナ素子の場合と全く同様であっ

30

40

50

た。

#### 【0044】

(試験例2) アンテナコア部5を形成するフェライトとしてNi-Znフェライトを用いた。このフェライトは、焼結後、研磨されたもので、高さ3mm、幅5mm、長さ60mmのものである。このアンテナコア部5のうち、幅5mm、長さ60mmの長方形の両面に金属膜を形成した導電層50を配置した。この場合、Ni-50at.%Cr-5at.%Siの組成のターゲットを用いてスパッタリングで成膜した。成膜時に、アンテナコア部5近傍においたガラス基板上に形成された膜の厚さを測定することにより、導電層50の厚みを求めた。導電層50の厚みはアンテナコア部5の両面とも0.40 $\mu$ mであり、電気抵抗率は80 $\mu\Omega$ cmであった。アンテナコア部5を形成するフェライトの表面には0.40 $\mu$ m以上の凹凸が存在するが、静電容量センサとしては、両面とも問題なく機能した。また、アンテナとしては、134KHzでの電流をコイル状の導線部6に流したところ、アンテナコア部5から3m先で87dB $\mu$ V/mの電界強度があり、センサ電極としての導電層50をつけていないアンテナ素子と同様であった。

10

#### 【0045】

##### (第2実施例)

図6は第2実施例を示す。第2実施例は第1実施例と基本的には同様の構成、同様の作用効果を有する。以下、第1実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例によれば、図6に示すように、アンテナコア部5の表面5aには導電層50Aが一体的に積層されており、表面5aに背向する表面5bには導電層50Bが一体的に積層されている。そして導電層50A、50Bの回りにコイル状の導線部6が巻回されて付設されている。2つの導電層50A、50Bはセンサ電極として使用できる。ここで、導電層50A、50Bはそれぞれ独立に静電容量型センサを形成しても良い。あるいは、導電層50A、50Bを電氣的に接続することにより共通の静電容量型センサを形成しても良い。

20

#### 【0046】

##### (第3実施例)

図7は第3実施例を示す。第3実施例は第1実施例と基本的には同様の構成、同様の作用効果を有する。以下、第1実施例と異なる部分を中心として説明する。図7に示すように、導電層50を表面5aの全域に積層させたアンテナコア部5を用いたアンテナ素子1が設けられている。図7に示すように、フェライトで形成したアンテナコア部5については、これの表面1aのみに、金属薄膜で形成した導電層50が配置されている。この導電層50の表面には、センサ用の端子80が接着されており、導電層50とセンサ用の端子80とは、たとえば、100 $\mu$ mの線径をもつアルミニウムワイヤによりいわゆるワイヤボンディング法によって結線されている。ワイヤボンディング法に限らず、使用環境などによっては、導電性接着剤で端子80をアンテナコア部5に取りつけるなどの方法で結線してもよい。さらに、コイル状の導線部6をアンテナコア部5の外周に巻回するためには、樹脂製のボビン82をアンテナコア部5に取り付け、そのボビン82にコイル状の導線部6を巻いても良い。ここでコイル状の導線部6の端を樹脂製のボビン5の両側につけたコイル用の端子83が設けられている。センサ電極となる導電層50は、センサ用の端子80、センサ用の結線84を介して静電容量変化が検出される。またアンテナは、受信の場合には、アンテナコア部5で受けた電波によりコイル状の導線部6に電流が誘起され、それをコイル用の端子83を介して増幅器で増幅される。送信では、送信信号がコイル用の端子83を介してコイル状の導線部6に与えられ、アンテナコア部5内に発生した磁束密度によって、外界に電波が発生される。

30

40

#### 【0047】

##### (第4実施例)

図8は第4実施例を示す。第4実施例は第1実施例と基本的には同様の構成、同様の作用効果を有する。以下、第1実施例と異なる部分を中心として説明する。図8に示すように、取っ手本体10は係止部10hを有しており、係止部10hを車両のボディ11に係止させることにより、取っ手本体10はボディ11に取り付けられている。取っ手本体10

50

は樹脂を基材として形成されており、電波の放射を妨げない。図8に示すように、上記したセンサ付きアンテナ素子1は車両のドアハンドルの取っ手本体10の内部に組み込まれている。車両のボディ11は導電性をもつ金属で形成されており、アース接地されている。センサ付きアンテナ素子1の導電層50はボディ11のボディ面11cに対向しており、進入空間4を形成している。そのため、取っ手本体10を使用者の指先が握ると、指先が進入空間4内に進入し、導電層50とアース接地されたボディ11との間の進入空間4内における平均誘電率が変化する。その結果、使用者の指先の接近が静電容量の変化として検出される。

#### 【0048】

このシステムの応用例としては、取っ手本体10を使用者の指先が握んだことを静電容量の変化として検出し、その検出信号によって、取っ手本体10内のセンサ付きアンテナ素子1から特定波長(134KHz)で特定の信号が発信される。この信号を受信した携帯機からは、再度、使用者の識別信号を含んだ電波として発信し、それを取っ手または他の車体部分に取り付けられたアンテナによって受信する。ここで、使用者であることが識別できれば、ドアの開錠がされる。この場合以外は、施錠されていることにしておけば、鍵穴に本来のキー以外のもので開錠するなどができにくくなる。このように、このシステムは、利便性と安全性を高めたものである。

#### 【0049】

(他の形態)

図9～図13は上記した各実施例を適用した形態を示す。図9及び図10は建築物のドア200を開閉させるドア取っ手装置100に適用した場合を示す。図9及び図10に示す例では、ドア取っ手装置100は、使用者の指先で操作される取っ手101と、取っ手101付近に設けられた対向部材3とを有する。取っ手101と対向部材3との間に、使用者の指先が進入される進入空間4を形成している。取っ手101にはアンテナ部2をもつセンサ付きアンテナ素子1が内蔵されている。導電性をもつ対向部材3は図略のアース線を介して接地されている。

#### 【0050】

また図11に示す例では、ドア取っ手装置100は、使用者の指先で操作される回動式の取っ手101と、取っ手101付近に設けられた対向部材3とを有する。取っ手101と対向部材3との間には、使用者の指先が進入される進入空間4を形成している。取っ手101には、アンテナ部2をもつセンサ付きアンテナ素子1が内蔵されている。従って、対象物である使用者の指先が進入空間4に進入されたとき、進入空間4内の静電容量が変化するため、指先の存在が判定され、使用者のドア開放意思が検知される。このため本適用形態においても、アンテナ部2の発信または受信に基づくID認証と、静電容量の変化に基づく使用者のドア開放意思の検知との条件が満足されると、図略のドアロック装置が作動して解錠される。なお、202は通常のキーが差し込まれる鍵穴である。ドア200が導電性を有する場合には、プレート状の対向部材3を廃止し、ドア200自体を対向部材とすることもできる。

#### 【0051】

図12は上記した各実施例を適用した他の形態を示す。本形態は、製造工場における部品の良否を判定する不良品検出装置に適用したものである。図12に示すように、センサ付きアンテナ素子1は、導電層50を積層したアンテナコア部5をもつアンテナ部2と、図略のアース線を介してアース接地された対向部材3とを有する。アンテナ部2と対向部材3とは、対象物である検査物70が通過可能な進入空間4を形成する。検査物70が良品であるとき、その検査物70を進入空間4内に進入したときにおける静電容量が予め測定されている。また、検査物70が不良品であるとき、その検査物70を進入空間4内に進入したときにおける静電容量が予め予想されている。従って、検査物70が進入空間4に進入すると、アンテナ部2と対向部材3とにより検査物70の静電容量が検知される。進入空間4内の検査物70の静電容量に応じて、検査物70の良否が判定される。検査物70が不良品であるときには、進入空間4の出口を遮断部79で遮断し、後工程への検査物7

10

20

30

40

50

0の通過を遮る。更にアンテナ部2から電波を発信し、検査物70が不良であることを受信側に報知する。

#### 【0052】

図13は上記した各実施例の他の形態を示す。本適用例は、物体接触検出装置に適用したものである。図13に示すように、センサ付きアンテナ素子1は、導電層50を積層したアンテナコア部5をもつアンテナ部2と、アース接地された対向部材3とを有する。アンテナ部2と対向部材3とは、対象物としての物体72が通過可能な進入空間4を形成する。進入空間4に物体72が進入すると、進入空間4の静電容量が変化するため、物体72の進入が検知される。そして物体72を検知したら、アンテナ部2から電波を発信し、進入空間4への物体72の進入を受信側に報知する。また、進入空間4内に進入した物体の数を静電容量に基づいてカウントし、物体の数が所定個数に達したとき、所定個数に達した旨を伝達する電波をアンテナ部2から発信する方式のカウスタ装置に適用しても良い。その他、本発明は上記した実施例、上記した形態のみに限定されるものではなく、例えば、対向部材3はアース線を介して接地されているが、接地されていない方式でも良い等、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施できるものである上記した記載から次の技術的思想も認識できる。

10

(付記項1) アンテナコア部と、前記アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、前記導電層はセンサ電極とされているセンサ付きアンテナ素子を備えていることを特徴とする不良品検出装置。

(付記項2) アンテナコア部と、前記アンテナコア部の表面の少なくとも一部に配置された導電層とを具備し、前記導電層はセンサ電極とされているセンサ付きアンテナ素子を備えていることを特徴とする物体接触検出装置。

20

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るアンテナ素子によれば、アンテナ機能とセンサ機能とを兼備する。このため、アンテナとしても機能できると共に、静電容量型等の電極センサとしても機能できるセンサ付きアンテナ素子を提供することができる。更に、センサ付きアンテナ素子を搭載したドア取っ手装置を提供することができる。また本発明に係るセンサ付きアンテナ素子は、アンテナ機能をもつアンテナ素子と、センサ機能をもつセンサ素子とを一体とした素子であり、省スペース化を図り得る。これにより狭い空間に配設することが可能になる。

30

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例に係り、導電層を有するアンテナコア部を示す斜視図である。

【図2】 第1実施例に係り、導電層を有するアンテナコア部の外側に導線部を巻回した状態を示す断面図である。

【図3】 第1実施例に係り、センサ付きアンテナ素子の概念を示す斜視図である。

【図4】 アンテナとセンサとの使用時間の関係を模式的に示すグラフである。

【図5】 他の形態に係り、導電層を有するアンテナコア部を示す斜視図である。

【図6】 第2実施例に係り、互いに背向する導電層を有するアンテナコア部の外側に導線部を巻回した状態を示す断面図である。

40

【図7】 第3実施例に係り、センサ付きアンテナ素子の概念を示す平面図である。

【図8】 第4実施例に係り、車体のボディに設けられたセンサ付きアンテナ素子を内蔵したドア取っ手装置の概念を示す断面図である。

【図9】 建築物に設けられたドア取っ手装置をもつドアを使用者が開閉する状態を示す構成図である。

【図10】 建築物に設けられたドア取っ手装置の構成図である。

【図11】 建築物に設けられた他のドア取っ手装置の構成図である。

【図12】 工場の不良品検出装置に適用した構成図である。

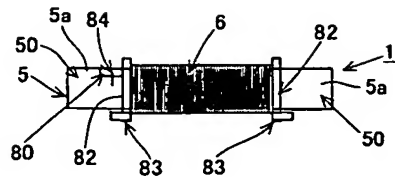
【図13】 工場の物体接触検出装置に適用した構成図である。

##### 【符号の説明】

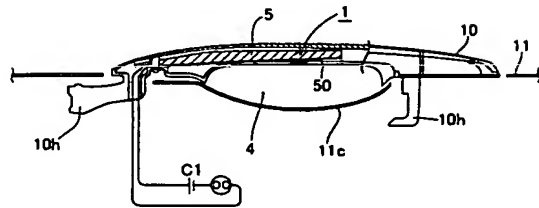
50



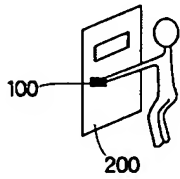
【図 7】



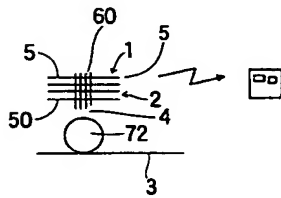
【図 8】



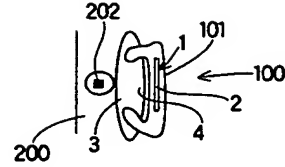
【図 9】



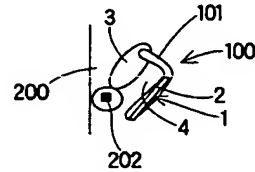
【図 13】



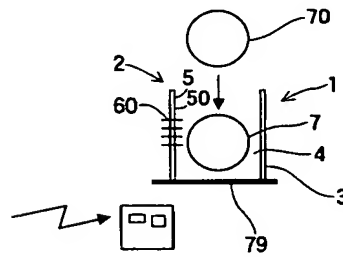
【図 10】



【図 11】



【図 12】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**